

УДК 69 (075.8)

О.В. Лізунков, доц., канд. техн. наук, В.В. Дарієнко, ас., канд. техн. наук
Кіровоградський національний технічний університет

Застосування сіткових циклограм при плануванні та організації потокового будівництва

Викладено результати теоретичного дослідження використання інформаційної графіки для наочного зображення планування потокового будівництва.

потокове будівництво, інфографіка, захватка, графіки руху машин і механізмів

У проектуванні потокового будівництва широко використовується інформаційна графіка (інфографіка) для наочного зображення (візуалізація) проміжних і остаточних результатів планування. Використання досягнень інфографії - науки про інформаційну графіку дуже актуально при зростаючій складності проектів і методів їх реалізації.

У сучасних умовах широке використання отримують діалогові (інтерактивно-графічні) системи, що дозволяють людині при виробленні організаційних і технологічних рішень вести розмову з ЕОМ на природній мові машинної графіки, можливості якої в корені міняють загальноприйняту методику рішення завдань організаційно - технологічного проектування і управління ходом робіт. Творче начало, що вноситься людиною, помножене на здатність ЕОМ швидко і безпомилково обробляти величезну кількість інформації, видавати її в компактній графічній формі головна перевага автоматизованих систем проектування і управління [1]. Комп'ютерно-графічна підтримка ґрунтується на відображенні планованих результатів організаційно-технологічного проектування і управління у вигляді планів-графіків (ПГ), тобто ескізів, схем, планів, розрізів, картограм, діаграм, гістограм, двомірних і інших графіків, що дозволяють кількісно і якісно оцінити життєздатність і ефективність результатів функціонування автоматизованих систем в будівництві.

На основі системотехніки будівництва, машинної графіки і геометричного моделювання сформувалася інфографія - науково-практична дисципліна і напрямлення інженерної діяльності.

Інфографія покликана полегшити подолання складності в розробці і впровадженні організаційно - технологічної документації проектів потокового будівництва (ППБ), зв'язаною з багатьма чинниками (складність об'єктів і безліч учасників будівництва, різноманітність ресурсів, многокритеріальність і імовірнісний характер виробництва і так далі). Тому правомірне прагнення використовувати для вирішення таких завдань людино-машинні, у тому числі інтерактивно-графічні системи [4].

Сіткові циклограми організаційно-технологічнихodelей будівництва були запропоновані С. Н. Булгаковым в 1970г. Сіткова циклограма наочний відображає розвиток будівельних процесів в часі і просторі, дозволяє використовувати засоби обчислювальної техніки для контролю і управління ходом будівництва. Початковою моделлю для побудови сіткової циклограми служить циклограма будівельного потоку по зведенню об'єкту. У неї доводяться елементи сітьових моделей: роботи, очікування, залежності, події, пронумеровані в відповідності з організаційно-технологічною послідовністю їх звершення. Цифрове шифрування подій і робіт дозволяє зберігати в пам'яті комп'ютерної техніки інформацію про матеріально-технічні засоби, тривалість і вартість будівництва, що дозволяє оперативно контролювати і коригувати хід виконання

будівельно-монтажних робіт. Розрахунком сіткових циклограм по відомій методиці розрахунку сіткових графіків на будь-якій стадії будівництва визначаються усі дані про роботи мережі, аналогічні даним, які отримують при розрахунку звичайних сіткових графіків.

Для організації будівельного потоку на об'єкті необхідно виявити окремі технологічні вузли або ділянки (захватки, яруси) із закінченим технологічним циклом зведення. Диференціація об'єкту на технологічні вузли і ділянки виконується до розмірів, що дозволяють забезпечити фронт робіт для оптимально-мінімального числа виконавців з одноваріантною технологічною послідовністю виконання робіт. Технологія і організація будівельно-монтажних робіт на цьому вузлі, ділянці опрацьовуються на технологічних нормалях, де приводяться: склад процесів, що входять в комплекс для отримання готової продукції (вузла, ділянки); ступінь розчленовування процесів; послідовність їх виконання на вузлі, ділянці; можливість поєднання окремих процесів на одному вузлі, ділянці без порушення технології і зниження продуктивності праці; необхідні технологічні перерви, їх місце і тривалість, а також тривалість кожного процесу на ділянці. Далі будується сіткова циклограма виробництва робіт на цьому вузлі, ділянці. На основі технологічних нормалей і сіткових циклограм будівництва вузлів, ділянок розробляються об'єктні технологічні нормалі і сіткові циклограми будівництва.

Сіткові циклограми були адаптовані авторами при розробці і впровадженні проектів потокового будівництва на річні програми будівельних організацій.

Проекти потокового будівництва включали:

- об'єктні сіткові циклограми на будівництво 27-, 60-, і 90 - квартирних житлових будинків;

- зводні графіки (сіткові циклограми) потокового будівництва на річні програми;
- графіки руху машин і механізмів;
- графіки руху робочої сили на будівництві будинків;
- директивні графіки освоєння капітальних вкладень;
- об'єктні діаграми освоєння капітальних вкладень.

Проектування комплексних потоків здійснювалося на основі об'єктних потоків. Однотипність житлового будівництва дозволяла виділити в кожній серії будинків осередок поверх-секцію, що повторюється на усіх будинках. На виробництво БМР однієї поверх-секції складалася технологічна нормаль, де роботи виконувалися в чіткій певній технологічній послідовності до повного завершення.

На основі розроблених технологічних нормалей і сіткових циклограм (Рисунок - 1) зведення осередків поверх-секції з урахуванням правильної технології, організації будівництва і дотримання правил техніки безпеки проектувалися об'єктні сіткові циклограми, що відображають розвиток будівельних процесів в часі і в просторі (Рисунок - 2).

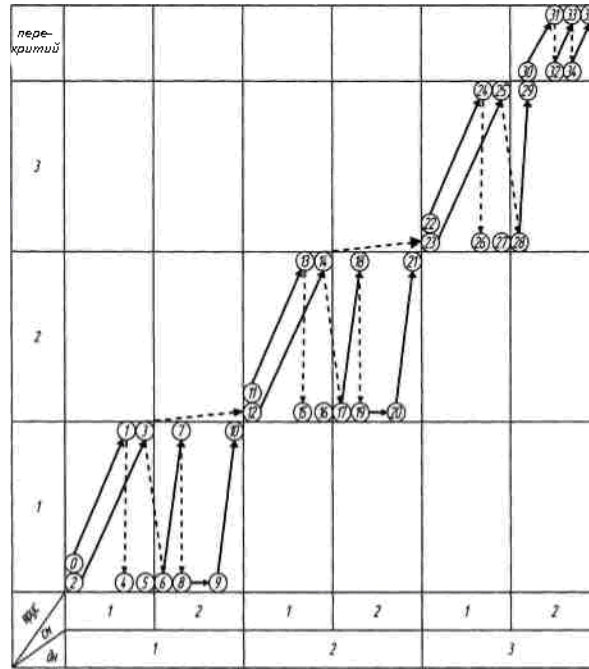


Рисунок 1 – Сіткова циклограма зведення однієї етаж-захватки: 0-1, 11-13, 22-24 - подача розчину і цеглини; 2-3, 12-14, 23-25 - цегляна кладка стін і перегородок; 6-7, 17-18 - установка риштувань; 28-29 - розбирання риштувань; 4-5, 8-9, 15-16, 19-20, 26-27 - розвантаження матеріалів; 9-10, 20-21, 34-35 - подача цегли на наступну ярус-захватку; 30-31 - монтаж плит перекриття, сходових маршів і майданчиків; 32-33 - заливка швів плит перекриття

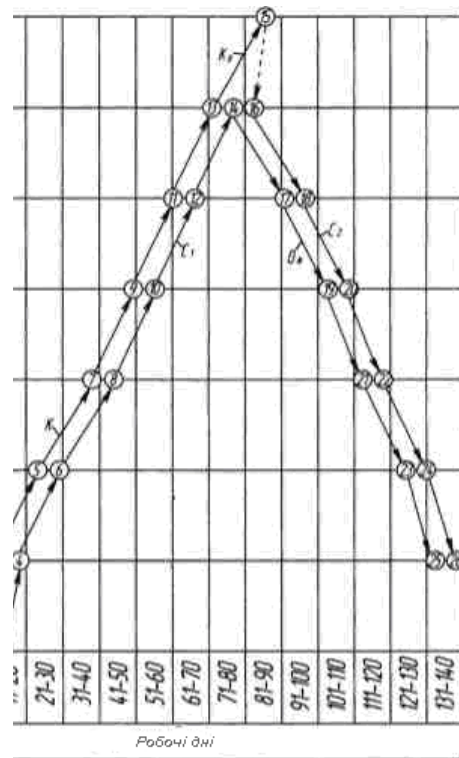


Рисунок 2 – Об'єктна сіткова циклограма будівництва 5-ти поверхового 4х секційного крупнопанельного житлового дома: 0-1-земляні роботи; 1-2-улаштування фундаментів; 2-5, 5-7, 7-9, 9-11, 11-13 - зведення коробки 1,2,3,4,5 поверхів; 3-4-6-8-10-12-14-спецроботи (сантехнічні, електромонтажні); 13-15-улаштування покрівлі; 14-17-19-21-23-25-оздоблювальні роботи на 5,4,3,2,1 поверхах; 16-18-20-22-24-26-установка сан.тех. приладів, електроарматури; 2-3,15-16 орг.тех.залежності.

На них видно в будь-який час місце знаходження виконавців (бригади, ланки): в якому під'їзді, на якому поверсі і в якій організаційно-технологічній послідовності здійснюється будівництво будинків. Для формування річних програм будівельно-монтажних організацій (БМО) і проектування комплексних потоків забудови кварталів і мікрорайонів по ділянках об'єктні сіткові циклограми укрупнялись і на них показується початок роботи і закінчення робіт спецпотоків на об'єктах (Рисунок-3). Річні комплексні потоки будувалися по найбільш критичному об'єктному потоку - зведенню коробок будівель. Надалі, в періоді впровадження можливо було оперативне перевлаштування потоків по будь-якому спеціалізованому потоку.

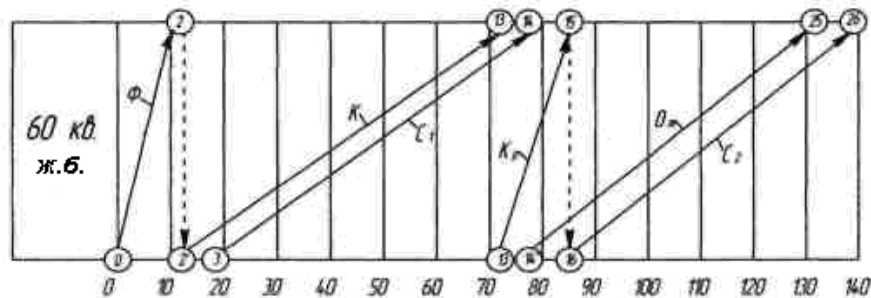


Рисунок 3 – Об'єктна сіткова циклограма: 0-2 - роботи нульового циклу; 2 - 13 - возведення коробки будівлі; 13-14 - спеціальні роботи (сантехнічні, електромонтажні); 13 – 15 - улаштування покрівлі; 14 - 25- оздоблювальні роботи; 16-26 - установка сантехприборів і електроарматури; Φ , Δ , Σ_1 , Δ , Σ_2 - літери позначення спец. потоків

Формування річних комплексних потоків і їх кількість визначалося в залежності від потужності БМО. Відповідно до сформованих річних комплексних потоків будувалися графіки потреби на річні програми БМО в матеріально-технічних ресурсах і фінансуванні.

Висновки

Проектування організаційно-технологічних моделей будівництва об'єктів слід починати з розробки технологічних нормалей і сіткових циклограм зведення просторових осередків конструктивних елементів з одноваріантною технологічною послідовністю.

Розробку організаційно-технологічних моделей будівництва об'єктів необхідно вести поетапно від меншого до більшого: ярусо-захватка, конструктивний елемент (ярус), будівельний об'єкт.

Застосування сіткових циклограм для інфографії при проектуванні і управлінні ходом будівництва об'єктів і комплексів рекомендується для усіх рівнів управління нижчого, середнього, вищого.

Список літератури

1. Гусаков А.А. Основы проектирования организации строительного производства (в условиях АСУ). – М.: Стройиздат, 1977. - 285 с.
2. Гусаков А.А. Системотехника строительства. М.: Стройиздат, 1993. - 368 с.: ил.
3. Булгаков С.Н. Исследование и разработка методов контроля и регулирования процесса поточного возведения промышленных зданий. Автореферат дис. к.т.н. Харьков, 1970.
4. Лебедев В.М. Системотехника поточных методов строительства: монография /Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г.Шухова, 2006.- 208 с.

Одержано 01.09.10